

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011346411 **Image available**
WPI Acc No: 1997-324316/ 199730
XRPX Acc No: N97-268454

**Image forming apparatus uses density sensor - to control toner supply for
production of high quality images**

Patent Assignee: CANON KK (CANO)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 002
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9127757	A	19970516	JP 95305095	A	19951030	199730 B
JP 3113561	B2	20001204	JP 95305095	A	19951030	200065

Priority Applications (No Type Date): JP 95305095 A 19951030

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9127757	A		8	G03G-015/01	
JP 3113561	B2		8	G03G-015/01	Previous Publ. patent JP 9127757

Abstract (Basic): JP 9127757 A

Image forming apparatus uses image density sensor (73) to study patch image and has two or more image holders. Electrostatic latent image is formed by a digital system. The development unit (44) has a developer (43) of chromatic colour.

There are two or more development means and toner supply means. The density of the reference image is used to calculate the amount of toner supply. The toner supply control by second and third apparatus provides pixel by pixel image optimization.

ADVANTAGE - Permits development of high quality colour images with constant image density.

Dwg.1/4

Title Terms: IMAGE; FORMING; APPARATUS; DENSITY; SENSE; CONTROL; TONER;
SUPPLY; PRODUCE; HIGH; QUALITY; IMAGE

Derwent Class: P84; S06; T04

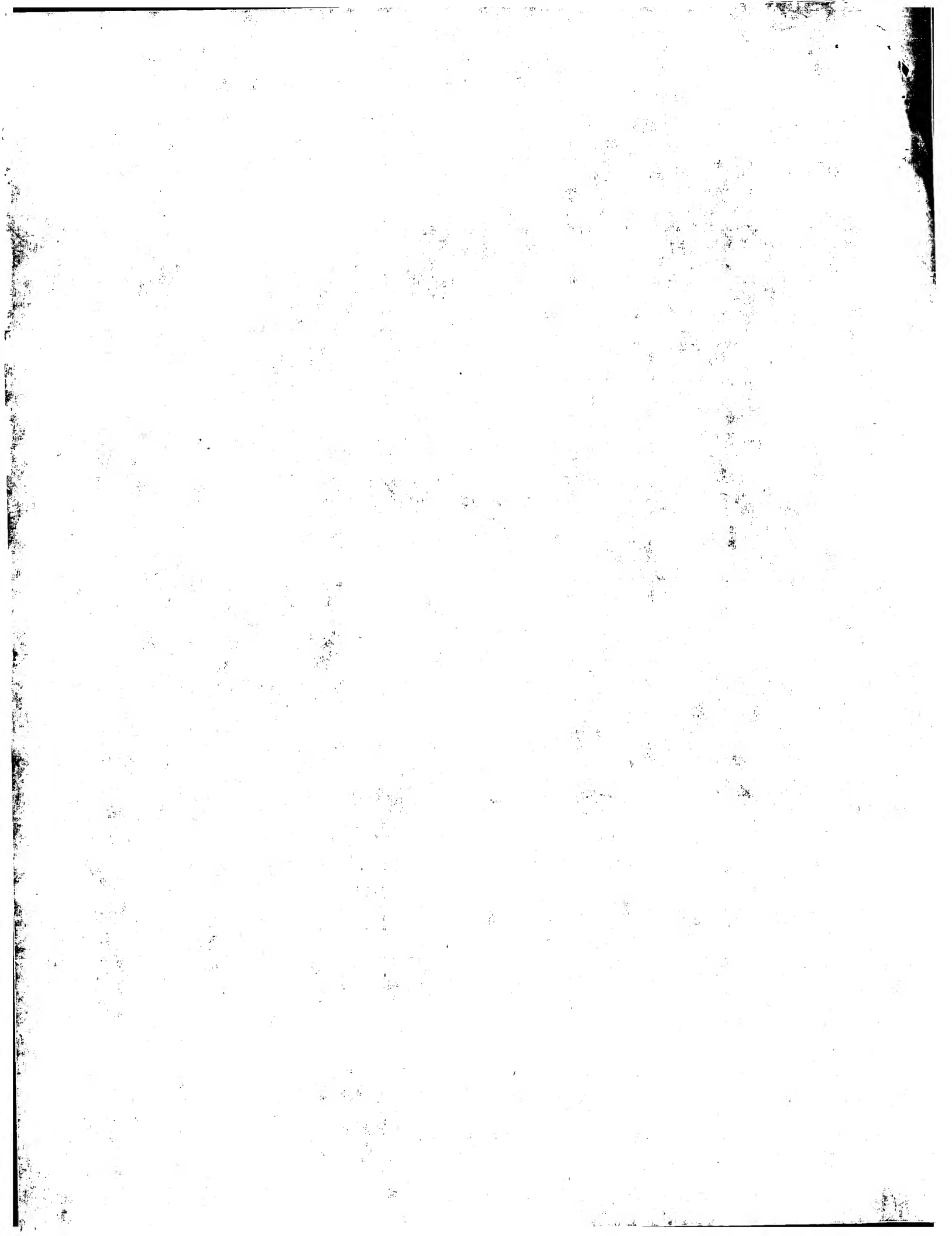
International Patent Class (Main): G03G-015/01

International Patent Class (Additional): G03G-015/08; G03G-021/00;

H04N-001/23

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A11A; S06-A14B; T04-G04; T04-G07



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-127757

(43) 公開日 平成9年(1997)5月16日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/01	1 1 3		G 0 3 G 15/01	1 1 3 A
				S
15/08	1 1 5		15/08	1 1 6
21/00	3 7 0		21/00	3 7 0
H 0 4 N 1/23	1 0 3		H 0 4 N 1/23	1 0 3 Z
審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 8 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-305095

(22) 出願日 平成7年(1995)10月30日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 廣部 文武

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

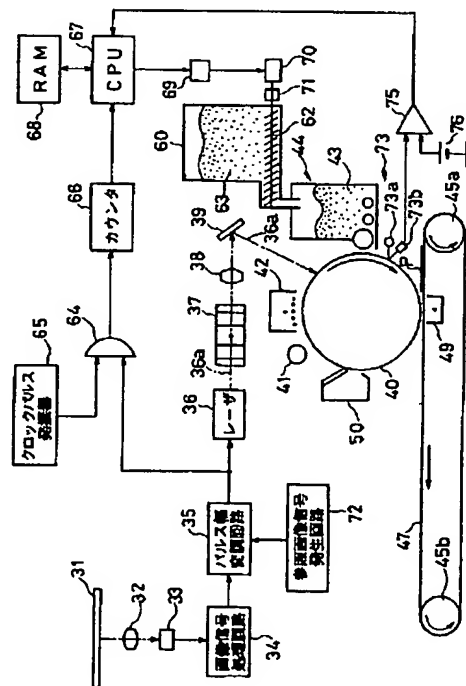
(74) 代理人 弁理士 倉橋 暎

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 環境変動によるトナーの現像性の変化等が生じて、二成分現像剤のトナー濃度を一定に維持して、画像形成の初期から画像濃度が一定の高品質なカラー画像を得ることを可能とすることである。

【解決手段】 各色の画像形成ステーションにおいて、濃度センサー73によるパッチ画像の濃度検知に基づき、パッチ検ATRによるトナー補給制御におけるトナー補給量を求めて、これを補正トナー量とする。現像器44内の現像剤43が有彩色の色現像剤の場合、現像器44内に設置した濃度センサー77による現像剤の濃度検知に基づく現像剤反射ATRのトナー補給制御を、無彩色のブラック現像剤の場合、カウンタ66による画素ごとのデジタル画像信号の出力レベルからの必要トナー量の演算に基づくビデオカウンタATRのトナー補給制御を、それぞれ上記の補正トナー量で補正して行なわせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の像担持体と、像担持体に画像の各色成分に対応した静電潜像をデジタル方式で形成する複数の潜像形成手段と、像担持体上に形成した静電潜像を対応した色の二成分現像剤を用いて現像し、トナー像を形成する複数の現像手段と、現像手段にトナーを補給する複数のトナー補給手段と、各現像手段に関して設置された、現像手段へのトナー補給制御を介して現像剤のトナー濃度またはトナー像の画像濃度を制御する濃度制御装置とを具備した画像形成装置において、前記濃度制御装置として少なくとも、像担持体上に濃度検知用の参照画像を作像して、その参照画像濃度を検知することによりトナー補給量を求める第1の制御装置を各現像手段に関して設置し、現像手段の現像剤濃度を検知してトナー補給量を求める第2の制御装置を、有彩色の現像剤を使用する現像手段に関して設置し、参照画像の画素ごとのデジタル画像信号からトナー補給量をもとめる第3の制御装置を、無彩色の現像剤を使用する現像手段に関して設置し、そして第1の制御装置の参照画像濃度からのトナー補給量を、第2および第3の制御装置にフィードバックして、第2および第3の制御装置によるトナー補給制御を補正して行なわせることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記参照画像用の静電潜像のパターンを、各色の現像剤ごとまたは有彩色の現像剤と無彩色の現像剤とで変更する請求項1の画像形成装置。

【請求項3】 前記パターンの変更はパターンの線数である請求項2の画像形成装置。

【請求項4】 前記パターンの変更はパターンのスクリーン角である請求項2の画像形成装置。

【請求項5】 前記パターンの変更はパターンの線数およびスクリーン角である請求項2の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式あるいは静電記録方式の複写機、プリンタ等の画像形成装置に関し、特に二成分現像剤のトナー補給制御を介して、現像剤のトナー濃度ないしは画像濃度を制御する濃度制御装置を備えた画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、電子写真方式や静電記録方式の画像形成装置が具備する現像装置には、磁性トナーを主成分とした一成分現像剤、もしくは非磁性トナーと磁性キャリアを主成分とした二成分現像剤が用いられている。特に、電子写真方式によりフルカラーやマルチカラー画像を形成するカラー画像形成装置では、画像の色味などの観点から、ほとんどの現像装置が二成分現像剤を使用している。

【0003】周知のように、この二成分現像剤のトナー濃度（キャリアおよびトナーの合計重量に対するトナー

重量の割合）は、画像品質を安定化させる上で極めて重要な要素になっている。現像剤のトナーは現像時に消費され、現像剤のトナー濃度が減少する。このため、現像剤濃度制御装置もしくは画像濃度制御装置を使用して適時、現像剤の濃度もしくは画像濃度を検出して、その変化に応じてトナー補給を行ない、トナー濃度もしくは画像濃度を常に一定に制御し、画像の品位を保持する必要がある。

【0004】従来の濃度制御装置を備えた画像形成装置、本例では電子写真方式のデジタル複写機の全体構成例を図4に示す。

【0005】まず、原稿21の画像がCCD1により読み取られ、得られたアナログ画像信号が増幅器2で所定のレベルまで増幅され、アナログ-デジタル変換器（A/D変換器）3によりたとえば8ビット（0～255階調）のデジタル画像信号に変換される。次に、このデジタル画像信号は γ 変換器5（本例では256バイトのRAMで構成され、ルックアップテーブル方式で濃度変換を行なう変換器）に供給され、そこで γ 補正された後、デジタル-アナログ変換器（D/A変換器）9に入力される。

【0006】この変換器9によりデジタル画像信号は再びアナログ画像信号に変換されて、コンパレータ11の一方の入力に供給される。コンパレータ11の他方の入力には、三角波発生回路10から発生される所定期期の三角波信号が供給されており、上記コンパレータ11の一方の入力に供給されたアナログ画像信号は、この三角波信号と比較されてパルス幅変調される。このパルス幅変調された2値化画像信号は、レーザ駆動回路12にそのまま入力され、レーザダイオード13の発光のオン・オフ制御用信号として使用される。レーザダイオード13から放射されたレーザ光は、周知のポリゴンミラー14により主走査方向に走査され、 f/θ レンズ15、および反射ミラー16を経て、矢印方向に回転している像担持体たる感光体ドラム40上に照射され、静電潜像を形成することになる。

【0007】一方、感光体ドラム40は露光器18で均一に除電を受け、一次帯電器19により均一にたとえばマイナスに帯電される。その後、上述したレーザ光の照射を受けて画像信号に応じた静電潜像が形成される。この静電潜像は現像器20によって可視画像（トナー像）に現像される。現像器20の上部には補給用トナー29を収容したトナー補給層8が取付けられ、その補給層8内の下部には、モータ28により回転駆動されることにより、トナー29を搬送して現像器20内に供給するトナー搬送スクリュウ30が設置されている。

【0008】感光体ドラム40上に形成されたトナー像は、転写材担持ベルト17により感光体ドラム40に搬送された転写材P上に、転写帯電器22の作用により転写される。転写材担持ベルト17は2個のローラ25

a、25b間に架張され、図示矢印方向に無端駆動することにより、その上に保持した転写材Pを感光体ドラム40に搬送する。感光体ドラム40上に残った転写残りのトナーは、その後、クリーナ24でかき落とされる。

【0009】なお、説明を簡単にするために単一の画像形成ステーション（感光体ドラム40、露光器18、一次帯電器19、現像器20等を含む）のみを図示するが、カラー画像形成装置の場合には、たとえばシアン、マゼンタ、イエロー、およびブラックの各色に対する画像形成ステーションが、転写材担持ベルト17上にその移動方向に沿って順次に配列されることになる。

【0010】画像形成装置には、上記の現像でトナー濃度が減少した現像器20内現像剤21にトナーの補給制御を行なって、現像剤のトナー濃度もしくは画像濃度を一定に制御するために、様々な方式の濃度制御装置（ATR）が設置されている。

【0011】具体的には、現像器20内に設置したトナー濃度センサー23により、現像器20内現像剤21のトナー濃度を反射光量に検知して制御する方式（現像剤反射ATR）、感光体ドラム40上に参照用にバッチ画像26を作像し、その画像濃度を感光体ドラム40に対向設置した電位センサー等のセンサー23により検知して制御する方式（バッチ検ATR）、ビデオカウンタ4からの画素ごとのデジタル画像信号の出力レベルから必要トナー量を演算して制御する方式（ビデオカウントATR）などがある。

【0012】いずれも、それぞれの方式により得られた情報に基づいて、CPU6からモータ駆動回路7を介してモータ28の回転を制御することにより、現像器20内現像剤21へのトナーの補給制御を行ない、現像剤のトナー濃度もしくは画像の濃度を一定に保つように構成されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の濃度制御装置は、以下のような問題があった。

【0014】現像剤反射ATRでは、現像器20内現像剤21のトナー濃度を直接検知するために、現像剤21のトナー濃度を一定に保つことは可能である。しかし、トナーの摩擦帯電量（トリボ）は、現像剤中の磁性キャリアの変質や環境の変動によりが変化し、現像性が変化してくる。このため、現像剤21のトナー濃度を一定に維持できても、キャリアの変質や環境の変動があった場合、画像濃度が変化してしまう欠点があった。

【0015】ビデオカウンタATRでは、原稿画像の濃度情報をビデオカウント数に変換し、この値からトナー消費量を予測してトナー濃度の初期設定をし、トナー補給をおこなうために、消費系のトナー消費量あるいは補給系のトナー補給量の変動した場合、この変動分だけトナー濃度が初期設定値からずれていくという欠点があった。

【0016】さらに、バッチ検ATRでは、感光体ドラム40上のバッチ画像26の濃度を検知するため、画像濃度を一定に保つことが可能であるが、上記のトナーの摩擦帯電量変化による現像性の低下により、低いバッチ画像濃度が得られると、これをATRが判断してトナーの補給状態をつづけるため、現像器20内にトナーが充満して、現像剤のあふれやかぶりを生じる。また、トナーの摩擦帯電量変化による現像性の増大により、高いバッチ画像濃度が得られて、これがATRにより判断されると、トナーの補給停止状態がつづけられるので、現像器20内のトナー量の減少により、その現像スリーブ上への現像剤コート量が減り、画像劣化を引き起こす重大な欠点があった。

【0017】従って、本発明の目的は、環境変動によるトナーの現像性の変化やトナー消費系のトナー消費量等に変動が生じて、現像剤のトナー濃度を一定に維持して、画像形成の初期から画像濃度が一定の高品質なカラー画像を得ることを可能とした画像形成装置を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明にかかる画像形成装置によって達成される。要約すれば、本発明は、複数の像担持体と、像担持体に画像の各色成分に対応した静電潜像をデジタル方式で形成する複数の潜像形成手段と、像担持体上に形成した静電潜像に対応した色の二成分現像剤を用いて現像し、トナー像を形成する複数の現像手段と、現像手段にトナーを補給する複数のトナー補給手段と、各現像手段に関して設置された、現像手段へのトナー補給制御を介して現像剤のトナー濃度またはトナー像の画像濃度を制御する濃度制御装置とを具備した画像形成装置において、前記濃度制御装置として少なくとも、像担持体上に濃度検知用の参照画像を作像して、その参照画像濃度を検知することによりトナー補給量を求める第1の制御装置を各現像手段に関して設置し、現像手段の現像剤濃度を検知してトナー補給量を求める第2の制御装置を、有彩色の現像剤を使用する現像手段に関して設置し、参照画像の画素ごとのデジタル画像信号からトナー補給量をもとめる第3の制御装置を、無彩色の現像剤を使用する現像手段に関して設置し、そして第1の制御装置の参照画像濃度からのトナー補給量を、第2および第3の制御装置にフィードバックして、第2および第3の制御装置によるトナー補給制御を補正して行なわせることを特徴とする画像形成装置である。

【0019】本発明によれば、前記参照画像用の静電潜像のパターンを、各色の現像剤ごとまたは有彩色の現像剤と無彩色の現像剤とで変更することができる。前記パターンの変更をパターンの線数とし、またはパターンのスクリーン角とすることができ、さらにはパターンの線数およびスクリーン角とすることができ、

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について添付図面を参照して詳細に説明する。

【0021】実施例1

本発明が適用できる画像形成装置は、たとえば感光体、誘電体等の複数個の像担持体上に、電子写真方式、静電記録方式等によって画像の各色成分の画像情報信号に対応した潜像を形成し、この潜像を現像装置により非磁性トナーと磁性キャリアを主成分とした二成分現像剤を用いて現像して、各色の可視画像（トナー像）を形成し、この各色のトナー像を紙等の転写材上に重ね合わせて転写し、定着手段にてカラーの永久像にする構成のものであればよい。

【0022】まず、図1を参照して本発明による画像形成装置の一実施例の全体構成について説明する。本実施例では、電子写真方式のデジタル複写機に適用した場合を示すが、本発明が電子写真方式や静電記録方式の他の種々の画像形成装置に等しく適用できることはいうまでもない。

【0023】図1において、複写されるべき原稿31の画像は、レンズ32によってCCD等の撮像素子33に投影される。この撮像素子33は原稿画像を多数の画素に分解し、各画素の濃度に対応した光電変換信号を発生する。撮像素子33から出力されるアナログ画像信号は画像信号処理回路34に送られ、ここで各画素ごとにその画素の濃度に対応した出力レベルを有する画素画像信号に変換され、パルス幅変調回路35に送られる。

【0024】このパルス幅変調回路35は入力される画素画像信号ごとに、そのレベルに対応した幅（時間長）のレーザ駆動パルスを形成して出力する。すなわち、図3の（a）に示すように、高濃度の画素画像信号に対してはより幅の広い駆動パルスWを、低濃度の画素画像信号に対してはより幅の狭い駆動パルスSを、中濃度の画素画像信号に対しては中間の幅の駆動パルスIをそれぞれ形成する。

【0025】パルス幅変調回路35から出力されたレーザ駆動パルスは半導体レーザ36に供給され、半導体レーザ36をそのパルス幅に対応する時間だけ発光させる。従って、半導体レーザ36は高濃度画素に対してはより長い時間駆動され、低濃度画素に対してはより短い時間駆動されることになる。それ故、感光体ドラム40は、次に述べる光学系によって、高濃度画素に対しては主走査方向により長い範囲が露光され、低濃度画素に対しては主走査方向により短い範囲が露光される。つまり、画素の濃度に対応して静電潜像のドットサイズが異なる。従って、当然のことながら、高濃度画素に対するトナー消費量は低濃度画素に対するそれよりも大である。なお、図3の（d）に低、中、高濃度画素の静電潜像をそれぞれL、M、Hで示した。

【0026】半導体レーザ36から放射されたレーザ光

36aは、回転多面鏡37によって掃引され、 f/θ レンズ等のレンズ38およびレーザ光36aを像担持体たる感光体ドラム40方向に指向させる固定ミラー39によって、感光体ドラム40上にスポット結像される。かくして、レーザ光36aは感光体ドラム40をその回転軸とはほぼ平行な方向（主走査方向）に走査し、静電潜像を形成することになる。

【0027】感光体ドラム40はアモルファスシリコン、セレン、OPC等の感光体を表面に有し、矢印方向に回転する電子写真感光体ドラムであり、露光器41で均一に除電を受けた後、一次帯電器42により均一に帯電される。その後、上述した画像情報信号に対応して変調されたレーザ光で露光走査され、これによって画像情報信号に対応した静電潜像が形成される。この静電潜像はトナーとキャリアが混合された二成分現像剤43を使用する現像器44によって反転現像され、トナー像として可視化される。ここで、反転現像とは、感光体ドラム40の光で露光された領域に、潜像と同極性に帯電したトナーを付着させて、これを可視化する現像方法である。

【0028】このトナー像は転写材担持ベルト47により感光体ドラム40に搬送された転写材P上に、転写帯電器49の作用により転写される。転写材担持ベルト47は2個のローラ45a、45b間に架張され、図示矢印方向に無端駆動することにより、その上に保持した転写材Pを感光体ドラム40に搬送する。トナー像が転写された転写材Pは、転写材担持ベルト47から分離されて図示しない定着器に搬送され、永久像に定着される。また、転写後に感光体ドラム40上に残った残留トナーは、その後、クリーナ50によって除去される。

【0029】なお、説明を簡単にするために単一の画像形成ステーション（感光体ドラム40、露光器41、一次帯電器42、現像器44等を含む）のみを図示したが、本発明は、たとえばシアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの各色に対する画像形成ステーションを具備したカラー画像形成装置であり、この画像形成ステーションが、転写材担持ベルト47上にその移動方向に沿って順次に配列され、各画像形成ステーションの感光体ドラム上に原稿の画像を色分解した各色ごと（画像の各色成分ごと）の静電潜像が順次に形成され、対応する色のトナーを有する現像剤を用いる現像器で現像され、転写材担持ベルト47によって搬送される転写材P上に順次に重ね合わせて転写されることになる。

【0030】上記現像器44の一例を図2に示す。図示するように、現像器44は感光体ドラム40に対向して配置されており、その内部は垂直方向に延在する隔壁51によって、第1室（現像室）52と第2室（攪拌室）53とに区画されている。第1室52には矢印方向に回転する非磁性の現像スリーブ54が配置されており、この現像スリーブ54内にマグネット55が固定配置され

ている。

【0031】現像器44の上部には、図1に示されるように、補給用トナー63を収容したトナー補給層60が取付けられ、このトナー補給層60内の下部にはトナー搬送スクリュウ62が設置されている。ギア列71を介して接続したモータ70でトナー搬送スクリュウ62を回転駆動することにより、補給層60内のトナー63が搬送されて現像器44内に供給される。搬送スクリュウ62によるトナーの供給は、CPU67によりモータ駆動回路69を介してモータ70の回転を制御することにより制御される。CPU67に接続されたRAM68には、モータ駆動回路69に供給する制御データ等が記憶されている。

【0032】第1室52および第2室53には、それぞれ現像剤攪拌スクリュウ58および59が配置されている。スクリュウ58は第1室52中の現像剤を攪拌搬送し、またスクリュウ59は、図1のトナー補給槽60から搬送スクリュウ62の回転によって供給されたトナー63と、既に現像器44内にある現像剤43とを攪拌搬送し、現像剤43のトナー濃度を均一化する。隔壁51には図2における手前側と奥側の端部において、第1室52と第2室53とを相互に連通させる現像剤通路（図示せず）が形成されており、上記スクリュウ58、59の搬送力により、現像によってトナーが消費されてトナー濃度の低下した第1室52内の現像剤が一方の通路から第2室53内へ移動し、第2室53内でトナー濃度の回復した現像剤が他方の通路から第1室52内へ移動するように構成されている。

【0033】現像器44内の二成分現像剤43は、マグネット55の磁力により現像スリーブ54上に担持され、次いでブレード56により層厚を規制されて、現像スリーブ54の回転にともない感光体ドラム40と対向した現像領域に搬送される。そして現像領域において現像剤43が感光体ドラム40上の潜像の現像に供される。現像効率、すなわち潜像へのトナーの付与率を向上させるために、現像スリーブ54には電源57から直流電圧を交流電圧に重畳した現像バイアス電圧が印加される。

【0034】さて、静電潜像の現像により現像器44内現像剤43のトナー濃度が低下するので、濃度制御装置によりトナー補給層60からトナー63を現像器44に補給する補給制御が行なって、現像剤43のトナー濃度を一定に制御し、もしくは画像濃度を一定に制御することが行なわれる。

【0035】本発明の画像形成装置は、濃度制御装置として、感光体ドラム40上に参照用にバッチ画像を作像し、その画像濃度を感光体ドラム40に対向設置した発光部73aおよび受光部73bを有する濃度センサー73により検知して制御する方式（バッチ検ATR）と、現像44内に設置した発光部77aおよび受光部77b

を有する濃度センサー77により、現像器44内現像剤43のトナー濃度を検知して制御する方式（現像剤反射ATR）と、ビデオカウンタ66からの画素ごとのデジタル画像信号の出力レベルから必要トナー量を演算して制御する方式（ビデオカウントATR）の3つを備えている。

【0036】本発明では、第1の濃度制御装置であるバッチ検ATRによるトナー補給制御の出力信号を、第2、第3の濃度制御装置である現像剤反射ATRおよびビデオカウントATRによるトナー補給制御を補正するために、使用することが1つの特徴である。以下、詳述する。

【0037】まず、バッチ検ATRを所定のタイミングで作動して、感光体ドラム40上に濃度検知用の参照画像としてバッチ画像を形成する。すなわち、図1に示すように、予め定められた濃度に対応する信号レベルを有するバッチ画像信号を発生するバッチ画像信号発生回路72を設け、この発生回路72からのバッチ画像信号を前記パルス幅変調回路35に供給し、上記の予め定められた濃度に対応するパルス幅を有するレーザ駆動パルスを発生させる。このレーザ駆動パルスを半導体レーザ36に供給し、このレーザ36をそのパルス幅に対応する時間だけ発光させ、感光体ドラム40を走査する。このときはカウンタ66は作動させない。これによって、上記の予め定められた濃度に対応するバッチ静電潜像を感光体ドラム40上に形成し、このバッチ静電潜像を現像器44により現像する。

【0038】次いで、このようにして得られたバッチ画像（トナー像）に、バッチ検ATRの濃度センサー73のLED等の発光部73aから光を照射し、その反射光を光电変換素子等の受光部73bで受光し、バッチ画像の実際のバッチ濃度を検知する。この検知したバッチ濃度は、現像器44内の現像剤43の実際の濃度に対応する。

【0039】上記の受光部73bからの実際のバッチ濃度を検知した出力信号は、比較器75の一方の入力に供給される。この比較器75の他方の入力には、基準電圧信号源76からバッチ画像の規定濃度（初期濃度）に対応する基準信号が入力されている。比較器75はバッチ画像の実際の濃度と初期濃度とを比較してその濃度差を求め、濃度差の出力信号をCPU67に供給する。この濃度差の出力信号は、現像剤反射ATRおよびビデオカウントATRによる現像器44内現像剤43へのトナー補給制御に使用する。

【0040】本発明の画像形成装置では、たとえばイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの4色分の画像形成ステーションを備えているので、各色の画像形成ステーションにおいて、上記のようにして、各色のバッチ画像の濃度検知および初期濃度との比較が行なわれ、各色のバッチ画像の実際の濃度と初期濃度との濃度差が求

められて、濃度差の出力信号がCPU67に供給される。

【0041】本発明の他の1つの特徴は、現像剤反射ATRおよびビデオカウンタATRによるトナー補給制御を、有彩色の現像剤（色現像剤）のイエロー、マゼンタ、シアンの現像剤と無彩色のブラック現像剤とで分けて行なうことである。

【0042】すなわち、イエロー、マゼンタ、シアンの色現像剤は、色味の変化を反射光量で検知できるため、現像器44内に設置した濃度センサー77による現像剤反射ATRを用いて、ある一定レベルの現像剤濃度に保つことは可能である。しかし、環境の湿度変化等にとともにトナーの摩擦帯電量変化があった場合に、そのトナー帯電量変化による画像濃度変動には追従できない。

【0043】そこで、色現像剤について現像剤反射ATRによるトナー補給制御を行なわせるが、その際、CPU67において上記のパッチ画像（イエロー、マゼンタ、シアン）の濃度差の出力信号から、パッチ画像濃度を初期濃度に戻すのに必要な色現像剤のトナー過不足量（トナー補給量）を演算し、そのトナー補給量をトナー補正量として、それに相当する信号レベルに変換して各現像器44にフィードバックする。そしてトナー補正量の信号を現像剤反射ATRに設定した目標濃度に対するトナー補給量の信号レベルに加減算して補正し、現像剤反射ATR方式によるトナー補給制御を補正されたトナー補給量により行なわせる。

【0044】ブラック現像剤に対しては現像剤反射ATRの適用が不可能であるため、本発明では、ビデオカウンタ66において画素ごとのデジタル画像信号の出力レベルから必要トナー量を積算して、ビデオカウンタATRによる現像剤へのトナー補給制御を行なわせる。その際、CPU67において上記のパッチ画像（ブラック）の濃度差の出力信号から、パッチ画像濃度を初期濃度に戻すのに必要なブラック現像剤のトナー過不足量（トナー補給量）を演算し、そのトナー補給量を補正トナー量として、それに相当する信号レベルに変換してカウンタ66にフィードバックする。そして上記のカウンタATRによる制御での必要トナー量を積算したビデオカウンタ値の信号に、補正トナー量の信号を加減算して補正し、ビデオカウンタATR方式によるトナー補給制御を補正されたトナー補給量により行なわせる。

【0045】以上のように、本発明では、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの二成分現像剤のトナー補給制御を行なうに際して、それぞれのパッチ検ATRによるトナー補給制御におけるトナー補給量を求めて、イエロー、マゼンタ、シアンの色現像剤については、そのトナー補給量を補正トナー量として、現像剤反射ATRによるトナー補給制御の補正を行ない、ブラック現像剤についてはその補正トナー量によりビデオカウンタATRによるトナー補給制御の補正して行なうので、環境変動

によるトナーの現像性の変化やトナー消費系のトナー消費量等に変動に対処して、いずれの現像剤のトナー濃度もトナー像に適正な画像濃度が得られる濃度に制御することができ、各色のトナー像の画像濃度を適正に制御した高品質なカラー画像を形成することができる。

【0046】実施例2

本実施例では、実施例1において、色現像剤で用いた現像剤反射ATRの目標濃度に対するトナー補給量をトナー補正量の加減算により補正する際、現像剤反射ATRの目標濃度に対するトナー補給量の信号レベルに上限および下限を設けた。つまり、補正されたトナー補給量の信号レベルに上限および下限を設けた。

【0047】従って、何からの原因でトナー補給量の補正が過大となった場合に、現像器44内現像剤43のトナー濃度が過剰になったり、現像器44から現像剤があふれたりするのを確実に防ぎ、またトナー補給量の補正が過小になった場合に、現像器44内現像剤43のトナー濃度が不足したり、現像スリーブ54上への現像剤43のコート量が減少するのを確実に防ぐことができる。

【0048】本実施例は、以上のように構成するので、各色の現像剤のトナー濃度を適正に制御することにより、各色のトナー像の画像濃度を適正に制御した高品質なカラー画像を得ることができる効果を、実施例1のときよりもさらに高い信頼性で達成することができる。

【0049】実施例3

パッチ検ATRの濃度センサー73によるパッチ画像の検知感度は、トナーの物性差などにより各色で異なってくる。そこで、本実施例では、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色ごと、またはイエロー、マゼンタ、シアンとブラックとでパッチ画像の潜像パターンを変えて作像し、各色ともパッチ画像の検知感度が良好になるようにした。

【0050】具体的には、本実施例では、検知感度が劣るイエロー、マゼンタ、シアンのパッチ画像の潜像の線数を、ブラックのパッチ画像よりも細線で多くすることにより、これらイエロー、マゼンタ、シアンのパッチ画像の検知感度を高めて、ブラックのパッチ画像の検知感度と同程度にした。

【0051】これにより、本実施例では、イエロー、マゼンタ、シアンの色現像剤についての現像剤反射ATRによるトナー補給制御に対し、そのトナー補給量の補正に使用するパッチ検ATRによる濃度差のデータを常に適正に求めて供給することができる。その結果、ブラック現像剤のみならず、色現像剤のトナー濃度制御を良好に行なえ、各色のトナー像の画像濃度を適正に制御した高品質なカラー画像を、さらに安定して得ることができるようになった。

【0052】本発明では、潜像パターンを変更したパッチ画像の作像は、以上のものに限定されず、各色ごとに潜像のドットパターンにスクリーン角の差を設けて、パ

ッチ画像を作像してもよく、これによれば、さらに良好な結果が得られた。勿論、線数、スクリーン角を各色ごとに最適にして、パッチ画像を作像することができ、本発明の効果をより一層向上することができる。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像形成装置では、複数色の二成分現像剤のトナー補給制御を行なうに際して、それぞれのパッチ検ATRによるトナー補給制御におけるトナー補給量を求めて、有彩色のイエロー等の現像剤については、そのトナー補給量を補正トナー量として、現像剤反射ATRによるトナー補給制御の補正を行ない、無彩色のブラック現像剤については、その補正トナー量によりビデオカウンタATRによるトナー補給制御の補正を行なうので、環境変動によるトナーの現像性の変化やトナー消費系のトナー消費量等に変動が生じて、いずれの現像剤のトナー濃度もトナー像に適正な画像濃度が得られる濃度に制御することができ、各色のトナー像の画像濃度を適正に制御した高品質なカラー画像を、画像形成の初期から安定して得ることができる。勿論、現像剤のあふれ、かぶり、現像材担持体上への現像剤のコート不良はない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の画像形成装置の全体構成を

示す説明図である。

【図2】図1の画像形成装置が具備する現像器の概略構成を示す概略断面図である。

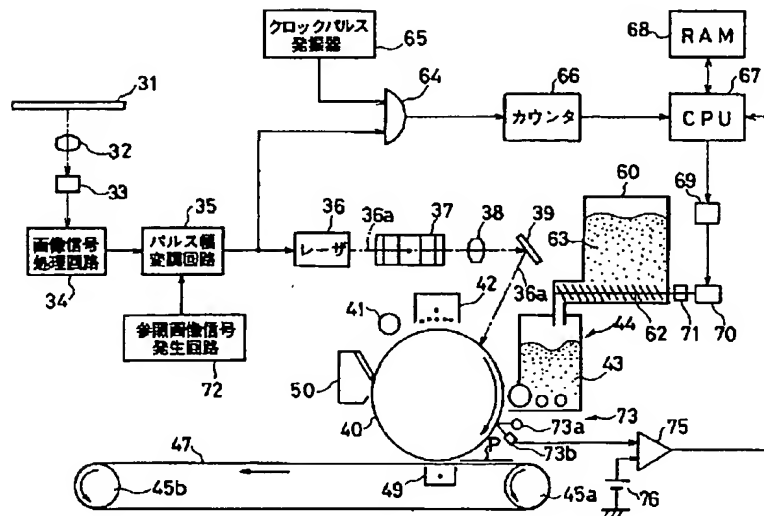
【図3】図1の画像形成装置において画像情報信号の濃度情報をカウントする方法を説明する波形図である。

【図4】従来の画像形成装置の一例の全体構成を示す説明図である。

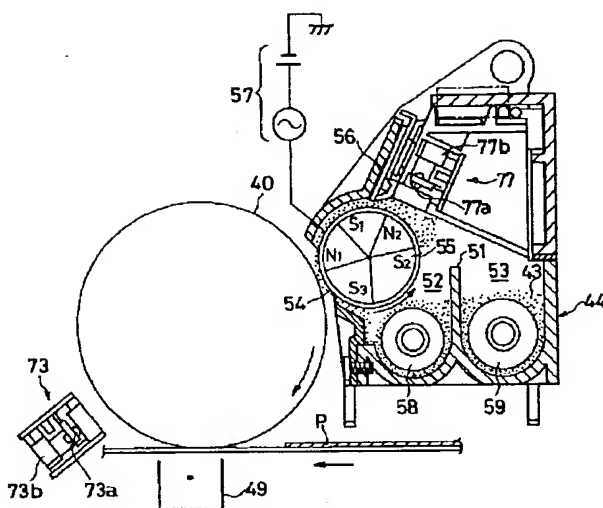
【符号の説明】

- 40 感光体ドラム
- 43 二成分現像剤
- 44 現像器
- 60 トナー補給槽
- 62 トナー搬送スクリーン
- 63 補給用トナー
- 66 カウンタ
- 67 CPU
- 69 モータ駆動回路
- 70 モータ
- 72 パッチ画像信号発生回路
- 73 濃度センサー
- 75 比較器
- 76 基準電圧信号源
- 77 濃度センサー

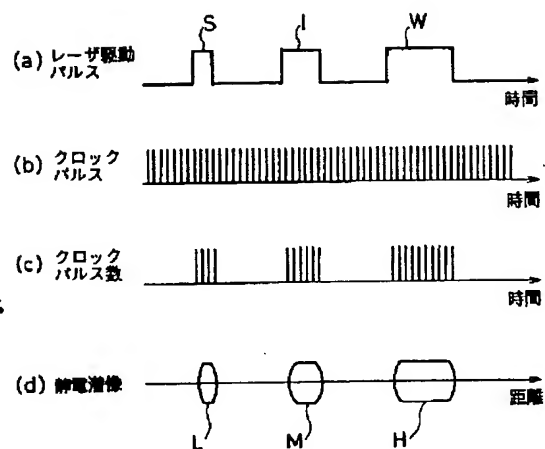
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

